

**Beschreibung****Verfahren zur Kommunikation über eine Mehrzahl von netzseitigen Sendeantennen**

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kommunikation in einem Funkkommunikationssystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Weiterhin betrifft die Erfindung eine netzseitige Einrichtung und ein Computerprogrammprodukt zur Durchführung des Verfahrens.

10

In Funkkommunikationssystemen werden Nachrichten, wie beispielsweise Signalisierungsnachrichten oder Nutzdatennachrichten mit Sprachinformationen, Bildinformation, Videoinformation, SMS (Short Message Service), MMS (Multimedia Messaging Service) oder anderen Daten, mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle zwischen sendender und empfangender Station übertragen. Bei den Stationen kann es sich hierbei je nach konkreter Ausgestaltung des Funkkommunikationssystems um verschiedenartige teilnehmerseitige Funkstationen und netzseitige Funkeinrichtungen handeln. In einem Mobilfunkkommunikationssystem handelt es sich bei zu mindest einem Teil der teilnehmerseitigen Funkstationen um mobile Funkstationen. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt mit Trägerfrequenzen, die in dem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen.

15

Mobilfunkkommunikationssysteme sind oftmals als zellulare Systeme z.B. nach dem Standard GSM (Global System for Mobile Communication) oder UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) mit netzseitigen Einrichtungen wie z.B. Basisstationen und Einrichtungen zur Kontrolle und Steuerung der Basisstationen ausgebildet.

20

35 Außer diesen weiträumig organisierten (supralokalen) zellularen, hierarchischen Funknetzen gibt es auch drahtlose lokale Netze (WLANs, Wireless Local Area Networks) mit einem in der

Regel räumlich deutlich stärker begrenzten Funkabdeckungsreich. Die von den Funkzugangspunkten (AP: Access Point) der WLANs abgedeckten Zellen sind mit einem Durchmesser von bis zu einigen hundert Metern im Vergleich zu üblichen Mobilfunkzellen klein. Beispiele verschiedener Standards für WLANs sind HiperLAN, DECT, IEEE 802.11, Bluetooth und WATM.

Während in vielen Funkkommunikationssystemen pro Zelle eine in der Regel zentral angeordnete netzseitige Antenne zur Versendung von Nachrichten an Funkstationen eingesetzt wird, ist es auch möglich, pro Funkzelle eine Mehrzahl von netzseitigen Antennen zu verwenden. Nachrichten für Funkstationen können dann gleichzeitig über mehrere netzseitige Antennen abgestrahlt werden. Wird eine Nachricht an eine Funkstation über eine Mehrzahl von netzseitigen Antennen ausgestrahlt, so entsteht hierdurch u.U. störende Interferenz für die Nachrichtenübertragung an andere sich in der Nähe befindende Funkstationen. Daher ist es vorteilhaft, Nachrichten für eine Funkstation nur über eine begrenzte Anzahl von netzseitigen Antennen auszustrahlen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein effizientes Verfahren zur Kommunikation vorzustellen, bei dem eine Nachricht über eine Mehrzahl von netzseitigen Antennen an eine Funkstation gesendet wird. Weiterhin sollen eine netzseitige Einrichtung und ein Computerprogrammprodukt für eine netzseitige Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens vorgeschlagen werden.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Aufgabe hinsichtlich der netzseitigen Einrichtung und des Computerprogrammproduktes wird durch eine netzseitige Einrichtung und ein Computerprogrammprodukt mit den Merkmalen von nebengeordneten Ansprüchen gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegens-  
tand von Unteransprüchen.

Das Verfahren wird in einem Funkkommunikationssystem, welches  
5 netzseitige Einrichtungen und Funkstationen umfasst, ange-  
wandt. Eine Nachricht einer Funkstation wird von netzseitigen  
Antennen empfangen. Im Anschluss daran wird eine Nutzdaten-  
nachricht über eine Mehrzahl von netzseitigen Antennen zu der  
Funkstation übertragen. Erfindungsgemäß hängt die Zugehörig-  
10 keit von netzseitigen Antennen zu der Mehrzahl von netzseitigen  
Antennen davon ab, welche netzseitigen Antennen die Nach-  
richt der Funkstation empfangen haben. Bei der netzseitig  
empfangenen Nachricht handelt es sich um eine auf den Empfang  
einer Signalisierungsnachricht hin gesendete Antwortnach-  
richt. Die Signalisierungsnachricht fordert die Funkstation  
15 auf, eine Antwortnachricht zu senden, und wird über mindes-  
tens eine netzseitige Antenne zu der Funkstation übertragen.

Bei den netzseitigen Einrichtungen des Funkkommunikationssys-  
20 tems kann es sich z.B. um netzseitige Antennen, Einrichtungen  
zur Steuerung der Antennen und Einrichtungen zur Erstellung  
von zu sendenden und Verarbeitung von empfangenen Nachrichten  
handeln. Die Funkstationen können z.B. verschiedenartige,  
insbesondere mobile, Teilnehmerstationen umfassen. Mit Vorzug  
25 kann es sich bei dem Funkkommunikationssystem um ein zellula-  
res System handeln, wobei jede Funkzelle eine oder mehrere  
netzseitige Antennen aufweist. Bei mehreren netzseitigen An-  
tennen pro Funkzelle sind alle netzseitigen Antennen der je-  
weiligen Funkzelle mit einer netzseitigen Einrichtung verbun-  
30 den, welche auszustrahlende Nachrichten an die netzseitigen  
Antennen übermittelt. Netzseitige Antennen verschiedener  
Funkzellen erhaltene die von ihnen auszustrahlenden Nachrich-  
ten von verschiedenen netzseitigen Einrichtungen.

35 Die Nachricht der Funkstation, aufgrund deren Empfang hin  
netzseitig entschieden werden kann, über welche netzseitigen  
Antennen eine zukünftig zu versendende Nutzdatennachricht an

die Funkstation zu senden ist, kann insbesondere eine Identifizierungsinformation der Funkstation umfassen. Nach der Auswertung, über welche netzseitigen Antennen die Nachricht der Funkstation empfangen wurde, wird eine Nutzdatennachricht an

5 die Funkstation über eine Mehrzahl von Antennen gesendet. Die Zusammensetzung der Mehrzahl an netzseitigen Antennen, d.h. die Frage, aus welchen netzseitigen Antennen die Mehrzahl der netzseitigen Antennen besteht, kann so festgelegt werden, dass alle diejenigen netzseitigen Antennen, welche die Nachricht der Funkstation empfangen haben bzw. mit einem Mindestempfangspegel empfangen haben, die Nutzdatennachricht an die Funkstation versenden. Es können aber neben dem Kriterium, welche netzseitigen Antennen die Nachricht der Funkstation empfangen haben, auch weitere Kriterien zur Festlegung der

10 15 Mehrzahl der netzseitigen Antennen verwendet werden, wie z.B. eine Mindest- oder Höchstanzahl an zu verwendenden netzseitigen Antennen, eine Auslastung von netzseitigen Antennen und/oder eine geographische oder zellmäßige Verteilung bzw. Anordnung der netzseitigen Antennen.

20 Es ist vorteilhaft, wenn sich die netzseitigen Antennen der Mehrzahl an netzseitigen Antennen an unterschiedlichen Positionen innerhalb des Funkkommunikationssystems befinden, d.h. getrennt sind durch Distanzen, welche groß gegenüber der zur

25 Funkübertragung verwendeten Wellenlänge sind. In einem zellulären System z.B. können die netzseitigen Antennen einer Zelle in etwa regelmäßig über die Zelle verteilt sind. Mit Vorteil erfolgt die Versendung der Nutzdatennachricht an die Funkstation über die Mehrzahl von netzseitigen Antennen zeitlich synchron oder zumindest annähernd synchron oder mit netzseitig festgelegten Zeitdifferenzen zwischen der Versendung der Nutzdatennachricht über die einzelnen netzseitigen Antennen.

30 35 Vorteilhaft ist es, wenn die Signalisierungsnachricht über eine Gruppe von netzseitigen Antennen gesendet wird, wobei diese Gruppe die Mehrzahl der netzseitigen Antennen, über

welche später die Nutzdatennachricht an die Funkstation gesendet wird, umfasst. Die Signalisierungsnachricht kann insbesondere eine Identifikationsinformation der Funkstation umfassen.

5

Die Funkstation wird explizit aufgefordert, die Nachricht zu senden, welche dann netzseitig zur Auswahl von geeigneten netzseitigen Antennen zum Versenden von Nachrichten an die Funkstation verwendet werden kann. Insbesondere ist es möglich, dass die Signalisierungsnachricht ausschließlich zu dem Zweck der Anforderung der Antwortnachricht versendet wird.

10 Mit Vorzug wird die Signalisierungsnachricht in regelmäßigen ersten Zeitabständen gesendet. Es ist auch möglich, dass die 15 Signalisierungsnachricht vor der Versendung der Nutzdatennachricht an die Funkstation gesendet wird, unter der Bedingung, dass seit der letzten Versendung einer Nachricht des Typs der Signalisierungsnachricht ein bestimmter zweiter 20 Zeitabstand verstrichen ist. Letztgenannte Ausgestaltung ermöglicht es, dann, wenn netzseitig eine Nutzdatennachricht für die Funkstation vorliegt, zu prüfen, wann das letzte Mal bestimmt wurde, welche netzseitigen Antennen zur Versendung zu verwenden sind. Ist diese letzte Bestimmung länger als der zweite Zeitabstand her, so kann eine Signalisierungsnachricht 25 versendet werden, um vor der Versendung der Nutzdatennachricht die geeigneten netzseitigen Antennen festzulegen. Auch die Kombination der regelmäßigen Versendung der Signalisierungsnachricht mit einer Versendung der Signalisierungsnachricht aus konkretem Anlass, d.h. mit der Überprüfung, ob die 30 Signalisierungsnachricht vor einer Nutzdatennachrichtversendung gesendet werden soll, ist möglich.

35 Es ist möglich, dass die Signalisierungsnachricht über alle netzseitigen Antennen einer oder mehrerer Funkzellen des Funkkommunikationssystems oder über alle netzseitigen Antennen des Funkkommunikationssystems gesendet wird. Die Entscheidung darüber, über welche netzseitigen Antennen die Sig-

nalisierungsnachricht an die Funkstation gesendet wird, kann davon abhängig gemacht werden, wie genau die aktuelle Position der Funkstation im Funkkommunikationssystem bekannt ist.

5 Weiterhin ist es möglich, dass die Mehrzahl von netzseitigen Antennen derselben Funkzelle des Funkkommunikationssystems angehören, oder dass zumindest manche der netzseitigen Antennen der Mehrzahl von netzseitigen Antennen verschiedenen Funkzellen des Funkkommunikationssystems angehören. Hierdurch  
10 können Handover-Vorgänge zwischen verschiedenen Funkzellen vereinfacht werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Signalisierungsnachricht Identifikationsinformationen der jeweiligen Funkzelle, über deren netzseitige Antenne oder Antennen sie gesendet wird, und die Antwortnachricht umfasst Identifikationsinformationen derjenigen Funkzelle oder Funkzellen, von deren netzseitigen Antenne oder Antennen die Funkstation die Signalisierungsnachricht empfangen hat. Wird  
20 die Signalisierungsnachricht über netzseitige Antennen mehrerer Funkzellen ausgestrahlt, so trägt die Signalisierungsnachricht in diesen Funkzellen jeweils eine unterschiedliche zellspezifische Identifikationsinformation. Empfängt die Funkstation die Signalisierungsnachricht lediglich über netzseitige Antennen einer einzigen Funkzelle, so beinhaltet die  
25 Antwortnachricht Identifikationsinformation nur von dieser Funkzelle. Empfängt die Funkstation die Signalisierungsnachricht hingegen über netzseitige Antennen einer ersten und einer zweiten Funkzelle, so beinhaltet die Antwortnachricht Identifikationsinformation von beiden Funkzellen.  
30

Die erfindungsgemäße netzseitige Einrichtung weist auf:  
Mittel zum Empfangen über netzseitige Antennen einer Nachricht einer Funkstation oder zum Empfangen von Informationen  
35 über den Empfang über netzseitige Antennen einer Nachricht einer Funkstation, wobei es sich bei der netzseitig empfangenen Nachricht um eine auf den Empfang einer über mindestens

eine netzseitige Antenne zu der Funkstation (MS) übertragene Signalisierungsnachricht, welche die Funkstation auffordert, eine Antwortnachricht zu senden, gesendete Antwortnachricht handelt,

5 Mittel zum Anordnen, dass eine Nutzdatennachricht über eine Mehrzahl von netzseitigen Antennen an die Funkstation gesendet wird, und

Mittel zum Bestimmen der Zugehörigkeit von netzseitigen Antennen zu der Mehrzahl von netzseitigen Antennen in Abhängigkeit davon, welche netzseitigen Antennen die Nachricht der Funkstation empfangen haben.

Die in der erfindungsgemäßen netzseitigen Einrichtung vorhandenen Mittel können insbesondere durch ein Computerprogramm-

15 produkt realisiert werden. Unter einem Computerprogrammprodukt wird im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung neben dem eigentlichen Computerprogramm (mit seinem über das normale physikalische Zusammenspiel zwischen Programm und Recheneinheit hinausgehenden technischen Effekt) insbesondere ein Aufzeichnungsträger für das Computerprogramm, eine Dateisammlung, eine konfigurierte Recheneinheit, aber auch beispielsweise eine Speichervorrichtung oder ein Server, auf der bzw. dem zum Computerprogramm gehörende Dateien gespeichert sind, verstanden.

25 Die erfindungsgemäße netzseitige Einrichtung und auch das erfindungsgemäße Computerprogrammprodukt eignen sich insbesondere zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei dies auch auf die Ausgestaltungen und Weiterbildungen zu trifft. Hierzu können sie weitere geeignete Mittel aufweisen. Die erfindungsgemäße netzseitige Einrichtung kann auch durch eine Mehrzahl an miteinander verbundenen netzseitigen Einrichtungen realisiert werden, welche die jeweiligen Mittel aufweisen.

35 Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1: einen Ausschnitt aus einem Funkkommunikationssystem,

5 Figur 2: ein erstes Ablaufdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens,

Figur 3: ein zweites Ablaufdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens,

10 Figur 4: schematisch den Aufbau einer erfindungsgemäßen netzseitigen Steuereinrichtung.

In Figur 1 sind zwei durch Wolken veranschaulichte Funkzellen 15 FZ1 und FZ2 eines Funkkommunikationssystems dargestellt. In der ersten Funkzelle FZ1 befinden sich verteilt die drei netzseitigen Antennen ANT-A, ANT-B und ANT-C, welche mit der ersten Steuereinrichtung APS1 (APS: Antenna Processing Station) verbunden sind. Während die Antennen ANT-A, ANT-B und 20 ANT-C für den Empfang und die Versendung von Nachrichten von bzw. zu Funkstationen, wie z.B. der Mobilstation MS, zuständig sind, findet jegliche Verarbeitung von Funksignalen in der Steuereinrichtung APS1 statt. Entsprechendes gilt für die zweite Funkzelle FZ2, in welcher die beiden netzseitigen Antennen ANT-D und ANT-E mit der zweiten Steuereinrichtung APS2 verbunden sind. Die beiden Steuereinrichtungen APS1 und APS2 sind, gegebenenfalls über weitere Einrichtungen, miteinander 25 verbunden. Weitere Funkzellen, Infrastruktureinrichtungen und teilnehmerseitige Funkstationen sind der Übersichtlichkeit halber nicht in Figur 1 dargestellt.

Unter einer Funkzelle wird hier der geographische Bereich 30 verstanden, der von denjenigen netzseitigen Antennen versorgt wird, welche mit einer gemeinsamen Steuereinrichtung verbunden sind. Antennen verschiedener Funkzellen sind somit nicht direkt mit der gleichen Steuereinrichtung verbunden. Verschiedene Funkzellen können sich überlappen.

Wird eine Nachricht in Abwärtsrichtung an die Mobilstation MS gesendet, so erfolgt die Versendung gleichzeitig über eine Mehrzahl von netzseitigen Antennen. Die Mobilstation MS kann 5 die Signale der verschiedenen netzseitigen Antennen kombinieren und somit eine Nachricht zuverlässiger dekodieren als bei der Versendung durch eine einzige netzseitige Antenne. Hierbei ist es vorteilhaft, eine Nachricht nur über diejenigen Antennen zu versenden, deren Signale die Mobilstation MS auf- 10 grund ihres aktuellen Aufenthaltsortes empfangen kann. Werden Antennen über dies hinaus eingesetzt, so wird unnötige Inter- ferenz für Nachrichten anderer Teilnehmerstationen erzeugt.

Um zu ermitteln, über welche Antennen eine Nachricht an die 15 Mobilstation MS gesendet werden soll, werden verschiedene Vorgehensweisen vorgeschlagen. Ein Ablaufdiagramm einer ersten Vorgehensweise ist in Figur 2 dargestellt. Zu Beginn sendet die Mobilstation MS per Rundsenderuf eine Nachricht MESSAGE aus, welche ihre Identifikationsinformation enthält. 20 Die Nachricht MESSAGE wird von denjenigen Antennen empfangen, welche sich innerhalb der Funkreichweite der Mobilstation MS befinden. Es wird davon ausgegangen, dass die Funkreichweite der Mobilstation MS und diejenige der netzseitigen Antennen ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D und ANT-E in etwa gleich groß ist. 25 In Figur 2 ist der Fall dargestellt, dass die Nachricht MESSAGE von den Antennen ANT-A, ANT-B und ANT-C empfangen wird. Diese Konstellation kann z.B. in etwa der in Figur 1 dargestellten Position der Mobilstation MS entsprechen. Mit den Nachrichten INFORM teilen die drei Antennen ANT-A, ANT-B 30 und ANT-C der Steuereinrichtung APS1 mit, dass sie die Nachricht MESSAGE von der Mobilstation MS empfangen haben, bzw. leiten die drei Antennen ANT-A, ANT-B und ANT-C die Nachricht MESSAGE der Mobilstation MS an die Steuereinrichtung APS1 weiter. Liegt netzseitig eine Nachricht DATA für die Mobil- 35 station MS vor, wird diese von der Steuereinrichtung APS1 an die drei Antennen ANT-A, ANT-B und ANT-C gesendet, welche diese an die Mobilstation MS weiterleiten.

Die Mobilstation MS sendet die Nachricht MESSAGE unaufgefordert in regelmäßigen Zeitabständen T-MS aus. Bis zur nächsten Versendung der Nachricht MESSAGE werden die aufgrund des Empfangs der vorherigen Nachricht MESSAGE ermittelten Antennen 5 ANT-A, ANT-B und ANT-C zur Versendung von Nachrichten an die Mobilstation MS genutzt. Die Länge des Zeitabstandes zwischen den einzelnen Versendungen der Nachrichten MESSAGE wird der Mobilstation MS vom Netz mitgeteilt. Hierbei kann berücksichtigt werden, dass es dann, wenn die Mobilstation MS häufig 10 Nachrichten empfängt, vorteilhaft ist, die Nachricht MESSAGE in kurzen Zeitabständen auszustrahlen. Hierdurch kann vermieden werden, dass allzu oft Nachrichten über Antennen ausgestrahlt werden, welche die Mobilstation MS nicht empfangen 15 kann. Andererseits ist es für den Fall, dass nur selten Nachrichten für die Mobilstation MS vorliegen, günstiger, die Nachricht MESSAGE mit größeren Zeitabständen T-MS auszustrahlen. Hierdurch kann der Signalisierungsoverhead, welcher durch die Versendung der Nachricht MESSAGE erzeugt wird, vermindert werden. 20

In Figur 2 ist der Fall dargestellt, dass die nächste von der Mobilstation MS gesendete Nachricht MESSAGE von den Antennen ANT-B, ANT-C und ANT-D empfangen wird. Dies würde in Bezug 25 auf die Figur 1 z.B. der Konstellation entsprechen, dass sich die Mobilstation MS nach oben und/oder nach rechts bewegt hat. Die Antennen ANT-B, ANT-C und ANT-D teilen der Steuereinrichtung mit den Nachrichten INFORM mit, dass sie die Nachricht MESSAGE der Mobilstation MS empfangen haben, bzw. 30 leiten die drei Antennen ANT-B, ANT-C und ANT-D die Nachricht MESSAGE der Mobilstation MS an die Steuereinrichtung APS1 weiter. Die Benachrichtigung der Steuereinrichtung APS1 durch die Antenne ANT-D kann über die mit der Antenne ANT-D verbundene Steuereinrichtung APS2 erfolgen. Alternativ ist es auch 35 möglich, dass die beiden Antennen ANT-B und ANT-C die ihnen zugewiesene Steuereinrichtung APS1, und die Antenne ANT-D die ihr zugewiesene Steuereinrichtung APS2 informiert, wonach die

beiden Steuereinrichtungen APS1 und APS2 Informationen über den Empfang der Nachricht MESSAGE in ihren Funkzellen bzw. die Nachricht MESSAGE an eine gemeinsame netzseitige Einrichtung weiterleiten, welche ihnen dann die an die Mobilstation 5 MS zu versendende Nachricht DATA übermittelt. Die Versendung der Nachricht DATA an die Mobilstation MS erfolgt im Anschluss über die drei Antennen ANT-B, ANT-C und ANT-D.

Eine weitere Vorgehensweise ist in Figur 3 dargestellt. Während in Figur 2 die Mobilstation MS die Nachricht MESSAGE, 10 aus deren Empfang hergeleitet wird, über welche Antennen im folgenden Nachrichten an die Mobilstation MS zu versenden sind, unaufgefordert versendet, erfolgt zu Beginn des in Figur 3 dargestellten Verfahrensablaufs die Versendung einer 15 Nachricht ADR (ADR: Antenna Detection Request) an die Mobilstation MS, mittels welcher die Mobilstation MS unter Nennung ihrer Identifikationsinformationen aufgefordert wird, eine Signalisierungsnachricht mit ihren Identifikationsinformationen zu versenden. Die Nachricht ADR wird über die drei Antennen 20 ANT-A, ANT-B und ANT-C an die Mobilstation MS gesendet. Hierbei wird davon ausgegangen, dass netzseitig bekannt ist, dass sich die Mobilstation MS in der Funkzelle FZ1 oder zu- 25 mindest in der näheren Umgebung der Funkzelle FZ1 aufhält. Es ist jedoch auch möglich, die Nachricht ADR über die Antennen einer Mehrzahl von Funkzellen oder über alle Antennen des Funkkommunikationssystems auszustrahlen.

In Reaktion auf den Empfang der Nachricht ADR sendet die Mobilstation MS die ihre Identifikationsinformationen umfassende 30 Nachricht ADD (ADD: Antenna Detection Done), welche von den Antennen ANT-B und ANT-C empfangen wird. Die Antennen ANT-B und ANT-C informieren die Steuereinrichtung APS1 mit der Nachricht INFORM darüber, dass sie eine Nachricht ADR von der Mobilstation MS empfangen haben, bzw. leiten die Nachricht 35 ADR von der Mobilstation MS an die Steuereinrichtung APS1 weiter. Im Anschluss wird die Nachricht DATA über die Antennen ANT-B und ANT-C, welche die Nachricht ADR von der

Mobilstation MS empfangen haben, an die Mobilstation MS gesendet.

Die Versendung der Nachricht ADR kann in regelmäßigen Zeitabständen erfolgen. Vorteilhafter ist es jedoch, dass eine Nachricht ADR immer dann ausgestrahlt wird, wenn netzseitig eine Nachricht an die Mobilstation MS vorliegt. Es ist auch möglich, bei Vorliegen einer Nachricht an die Mobilstation MS zu überprüfen, wann die letzte Nachricht ADR gesendet wurde, und eine neue Nachricht ADR nur dann zu senden, wenn seit der letzten Versendung eine bestimmte Zeitspanne vergangen ist.

Die Nachrichten ADR können mit einer Identifikationsinformation derjenigen Funkzelle ausgestattet sein, in welcher sie versendet werden. Wird eine Nachricht ADR in mehreren Funkzellen ausgestrahlt, so wird in jeder Funkzelle die der jeweiligen Funkzelle entsprechende Identifikationsinformation in die Nachricht ADR eingefügt. Versendet die Mobilstation MS dann eine Antwort ADD auf die Nachricht ADR hin, fügt sie der Antwort ADD die Identifikationsinformationen derjenigen Funkzellen bei, über deren Antennen sie die Nachricht ADR empfangen hat. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Mobilstation MS die Nachricht ADR von Antennen verschiedener Funkzellen empfängt. In diesem Fall ist der Steuereinrichtung einer Funkzelle durch die Auswertung der Nachricht ADD bekannt, dass eine Mobilstation auch Antennen anderer Funkzellen empfangen kann, ohne dass diese Tatsache der jeweiligen Steuereinrichtung von einer anderen Steuereinrichtung oder einer anderen netzseitigen Einrichtung mitgeteilt werden muss.

Alternativ oder ergänzend zur Versendung der Nachrichten ADR mit dem Ziel, die für eine Nachrichtenversendung an die Mobilstation MS zu verwendenden Antennen zu bestimmen, kann auch das im folgenden beschriebene, im rechten Teil der Figur 3 dargestellte Verfahren angewandt werden. Nach dem Empfang einer Nachricht DATA bestätigt die Mobilstation MS den Emp-

fang der Nachricht DATA durch die Versendung einer Nachricht ACK, welche Identifikationsinformation der Mobilstation MS umfasst. Diejenigen netzseitigen Antennen, welche die Nachricht ACK empfangen haben, in Figur 3 die Antennen ANT-B,

5 ANT-C und ANT-D, informieren wie oben beschrieben mit der Nachricht INFORM die Steuereinrichtung APS1 bzw. die Steuereinrichtungen APS1 und APS2 über den Empfang der Nachricht ACK von der Mobilstation MS, bzw. leiten die Nachricht ACK von der Mobilstation MS an die jeweilige Steuereinrichtung 10 APS1 bzw. APS2 weiter. Daraufhin werden für die nächste Nachrichtenversendung an die Mobilstation MS die drei Antennen ANT-B, ANT-C und ANT-D verwendet. Dadurch, dass Bestätigungs- 15 nachrichten ACK der Mobilstation MS zur Bestimmung der zukünftigen netzseitigen Sendeantennen eingesetzt werden, entsteht kein zusätzlicher Signalisierungsoverhead, da die Bestätigungs- 20 nachrichten ACK unabhängig von dem erfundungsgemäßen Verfahren in der Regel ohnehin versendet werden. Weiterhin ermöglicht es die beschriebene Verwendung der Bestätigungs- nachrichten ACK, die optimalen Antennen nach jeder Versendung einer von der Mobilstation MS bestätigten Nachricht zu bestimmen. Dies resultiert bei einer häufigen Versendung von Nachrichten an die Mobilstation MS zu einer kontinuierlichen Anwendung des Verfahrens.

25 Figur 4 zeigt schematisch den Aufbau der Steuereinrichtung APS1. Über die Mittel RECEIVE empfängt die Steuereinrichtung APS1 die Nachrichten INFORM bzw. die von netzseitigen Antennen empfangenen Nachrichten von netzseitigen Antennen. Nach der Auswertung der Nachrichten INFORM in den Mitteln DECIDE 30 bestimmt die Steuereinrichtung APS1, über welche Antennen im folgenden eine Nachrichtenversendung an eine Mobilstation erfolgen soll. Über die Mittel INSTRUCT wird den entsprechenden, mit den Mitteln DECIDE bestimmten Antennen mitgeteilt, dass sie eine Nachricht an die jeweilige Mobilstation versenden sollen. Entsprechend ist auch eine netzseitige Einrich- 35 tung für den Fall aufgebaut, dass an eine Mobilstation eine Nachricht über Antennen von verschiedenen Funkzellen versen-

det werden soll. Die Mittel RECEIVE empfangen die Nachrichten INFORM bzw. die in den verschiedenen Funkzellen empfangenen Nachrichten dann nicht direkt von den netzseitigen Antennen, sondern über die den jeweiligen Antennen zugewiesenen Steuer- 5 einrichtungen. Auf analoge Weise kommunizieren die Mittel INSTRUCT nicht direkt mit den netzseitigen Antennen, sondern mit den den jeweiligen Antennen zugewiesenen Steuereinrich- tungen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Kommunikation in einem Funkkommunikationssystem, umfassend netzseitige Einrichtungen (APS1, APS2, 5 ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) und Funkstationen (MS), bei dem von netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) eine Nachricht (ADD) einer Funkstation (MS) empfangen wird,  
10 im Anschluss eine Nutzdatennachricht (DATA) über eine Mehrzahl von netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) zu der Funkstation (MS) übertragen wird, die Zugehörigkeit von netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) zu der Mehrzahl von netzseitigen 15 Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) davon abhängt, welche netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) die Nachricht (ADD) der Funkstation (MS) empfangen haben,  
dadurch gekennzeichnet,  
20 dass eine Signalisierungsnachricht (ADR), welche die Funkstation (MS) auffordert, eine Antwortnachricht (ADD) zu senden, über mindestens eine netzseitige Antenne (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) zu der Funkstation (MS) übertragen wird, und  
25 dass es sich bei der netzseitig empfangenen Nachricht (ADD) um eine auf den Empfang der Signalisierungsnachricht (ADR) hin gesendete Antwortnachricht (ADD) handelt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
30 dass die Signalisierungsnachricht (ADR) in regelmäßigen ersten Zeitabständen gesendet wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet,  
35 dass die Signalisierungsnachricht (ADR) vor der Versendung der Nutzdatennachricht (DATA) an die Funkstation

(MS) gesendet wird, unter der Bedingung, dass seit der letzten Versendung einer Nachricht des gleichen Typs wie die Signalisierungsnachricht (ADR) ein bestimmter zweiter Zeitabstand verstrichen ist.

5

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalisierungsnachricht (ADR) über alle netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) einer oder mehrerer Funkzellen (FZ1, FZ2) des Funkkommunikationssystems oder über alle netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) des Funkkommunikationssystems gesendet wird.
- 15 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Mehrzahl von netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) der selben Funkzelle (FZ1, FZ2) des Funkkommunikationssystems angehört, oder 20 dass zumindest manche der netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) der Mehrzahl von netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) verschiedenen Funkzellen (FZ1, FZ2) des Funkkommunikationssystems angehören.
- 25 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalisierungsnachricht (ADR) Identifikationsinformationen der jeweiligen Funkzelle (FZ1, FZ2), über 30 deren netzseitige Antenne (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) oder Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) sie gesendet wird, umfasst, und dass die Antwortnachricht (ADD, ACK) Identifikationsinformationen derjenigen Funkzelle oder Funkzellen (FZ1, FZ2), von deren netzseitigen Antenne oder Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) die Funkstation (MS) die Signalisierungsnachricht (ADR) empfangen hat, umfasst.

7. Netzseitige Einrichtung (APS1) in einem Funkkommunikationssystem,  
mit Mitteln (RECEIVE) zum Empfangen über netzseitige Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) einer Nachricht (ADD) einer Funkstation (MS) oder zum Empfangen von Informationen über den Empfang einer über netzseitige Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) empfangenen Nachricht (ADD) einer Funkstation (MS), wobei es sich bei der netzseitig empfangenen Nachricht (ADD) um eine auf den Empfang einer über mindestens eine netzseitige Antenne (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) zu der Funkstation (MS) übertragene Signalisierungsnachricht (ADR), welche die Funkstation (MS) auffordert, eine Antwortnachricht (ADD) zu senden, gesendete Antwortnachricht (ADD) handelt,  
mit Mitteln (INSTRUCT) zum Anordnen, dass eine Nutzdatennachricht (DATA) über eine Mehrzahl von netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) an die Funkstation (MS) gesendet wird,  
mit Mitteln (DECIDE) zum Bestimmen der Zugehörigkeit von netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) zu der Mehrzahl von netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) in Abhängigkeit davon, welche netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) die Nachricht (ADD) der Funkstation (MS) empfangen haben.

8. Computerprogrammprodukt für eine netzseitige Einrichtung (APS1) in einem Funkkommunikationssystem,  
mit Mitteln zum Empfangen von Informationen über den Empfang einer über netzseitige Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) empfangenen Nachricht (ADD) einer Funkstation (MS), wobei es sich bei der netzseitig empfangenen Nachricht (ADD) um eine auf den Empfang einer über mindestens eine netzseitige Antenne (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-D, ANT-E) zu der Funkstation (MS) übertragene Signa-

lisierungsnachricht (ADR), welche die Funkstation (MS) auffordert, eine Antwortnachricht (ADD) zu senden, gesendete Antwortnachricht (ADD) handelt,  
5 mit Mitteln zum Festlegen, dass eine Nutzdatennachricht (DATA) über eine Mehrzahl von netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-E, ANT-E) an die Funkstation (MS) gesendet wird,  
mit Mitteln zum Bestimmen der Zugehörigkeit von netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-E, ANT-E) zu der  
10 Mehrzahl von netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-E, ANT-E) in Abhängigkeit davon, welche netzseitigen Antennen (ANT-A, ANT-B, ANT-C, ANT-E, ANT-E) die Nachricht (MESSAGE; ADD, ACK) der Funkstation (MS) empfangen haben.

1/2

FIG 1

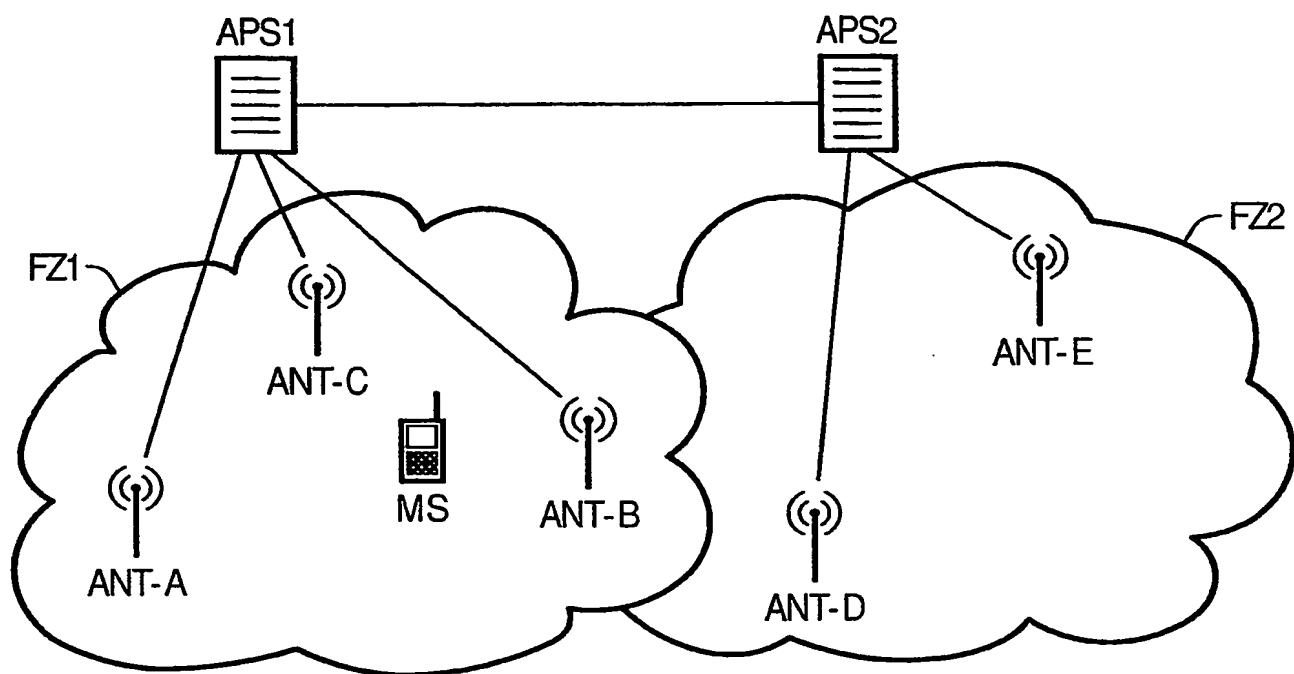
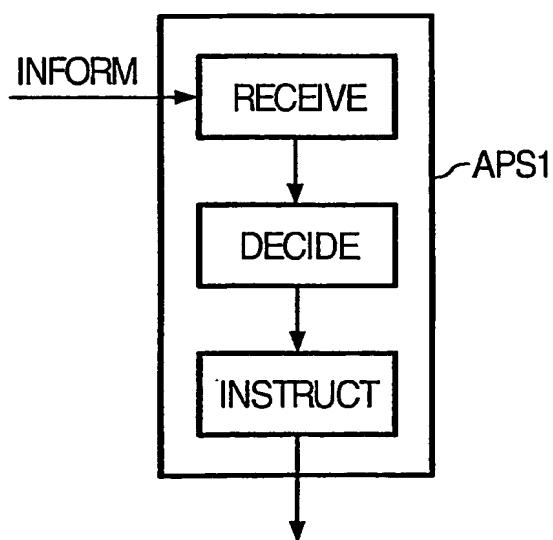


FIG 4



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2/2

FIG 2

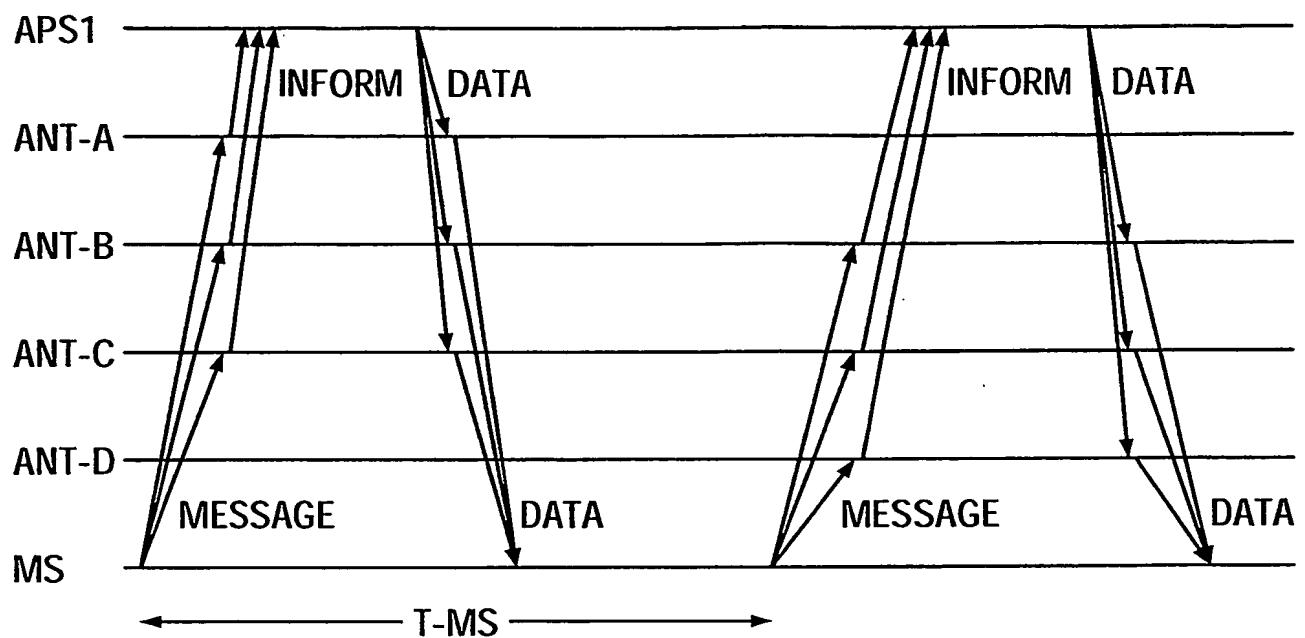
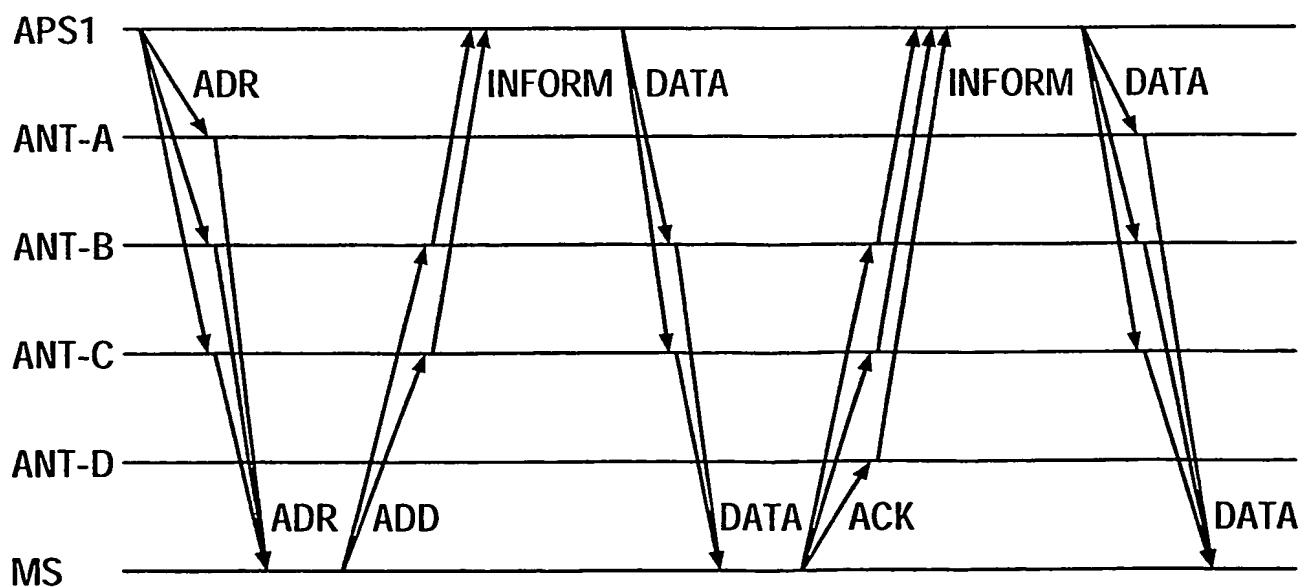


FIG 3



**THIS PAGE BLANK (USPS)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/053686

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H04B7/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category <sup>a</sup>	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 01/18991 A (MOTOROLA INC) 15 March 2001 (2001-03-15) page 2, line 12 – page 7, line 24 -----	1-8
Y	WO 02/27972 A (ARRAYCOMM INC) 4 April 2002 (2002-04-04) page 14, line 14 – page 15, line 10 abstract -----	1-8
A	US 6 320 898 B1 (NEWSON PAUL ET AL) 20 November 2001 (2001-11-20) column 3, line 48 – line 57 column 6, line 15 – line 24 abstract -----	1,7,8
A	GB 2 332 122 A (MOTOROLA LTD) 9 June 1999 (1999-06-09) page 1, line 21 – page 2, line 23 abstract -----	1,7,8

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the Invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 March 2005	30/03/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Baas, G

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/053686

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 0118991	A 15-03-2001		AU 7129600 A AU 7983100 A BR 0013572 A BR 0013604 A CN 1385005 A CN 1373943 A JP 2003510862 T JP 2003509895 T WO 0118991 A1 WO 0118996 A1 US 6865164 B1	10-04-2001 10-04-2001 30-04-2002 26-11-2002 11-12-2002 09-10-2002 18-03-2003 11-03-2003 15-03-2001 15-03-2001 08-03-2005
WO 0227972	A 04-04-2002		AU 9312601 A EP 1325566 A2 JP 2004510391 T WO 0227972 A2	08-04-2002 09-07-2003 02-04-2004 04-04-2002
US 6320898	B1 20-11-2001		NONE	
GB 2332122	A 09-06-1999		NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

■ nationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053686

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H04B7/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 01/18991 A (MOTOROLA INC) 15. März 2001 (2001-03-15) Seite 2, Zeile 12 – Seite 7, Zeile 24 -----	1-8
Y	WO 02/27972 A (ARRAYCOMM INC) 4. April 2002 (2002-04-04) Seite 14, Zeile 14 – Seite 15, Zeile 10 Zusammenfassung -----	1-8
A	US 6 320 898 B1 (NEWSON PAUL ET AL) 20. November 2001 (2001-11-20) Spalte 3, Zeile 48 – Zeile 57 Spalte 6, Zeile 15 – Zeile 24 Zusammenfassung -----	1,7,8
A	GB 2 332 122 A (MOTOROLA LTD) 9. Juni 1999 (1999-06-09) Seite 1, Zeile 21 – Seite 2, Zeile 23 Zusammenfassung -----	1,7,8

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21. März 2005

30/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL – 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Baas, G

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

■ nationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053686

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0118991	A 15-03-2001	AU	7129600 A	10-04-2001
		AU	7983100 A	10-04-2001
		BR	0013572 A	30-04-2002
		BR	0013604 A	26-11-2002
		CN	1385005 A	11-12-2002
		CN	1373943 A	09-10-2002
		JP	2003510862 T	18-03-2003
		JP	2003509895 T	11-03-2003
		WO	0118991 A1	15-03-2001
		WO	0118996 A1	15-03-2001
		US	6865164 B1	08-03-2005
WO 0227972	A 04-04-2002	AU	9312601 A	08-04-2002
		EP	1325566 A2	09-07-2003
		JP	2004510391 T	02-04-2004
		WO	0227972 A2	04-04-2002
US 6320898	B1 20-11-2001		KEINE	
GB 2332122	A 09-06-1999		KEINE	